

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-312134
(P2001-312134A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) IntCl ¹	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
G 0 3 G 15/08	1 1 5	G 0 3 G 15/08	1 1 5 2 H 0 2 7
	1 1 0		1 1 0 2 H 0 7 7
	1 1 2		1 1 2
	5 0 7	15/00	3 0 3
15/00	3 0 3	15/08	5 0 7 E
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-128335(P2000-128335)

(22) 出願日 平成12年4月27日 (2000.4.27)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 長峰 紀好

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 尾崎 晋史

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100085040

弁理士 小泉 雅裕 (外2名)

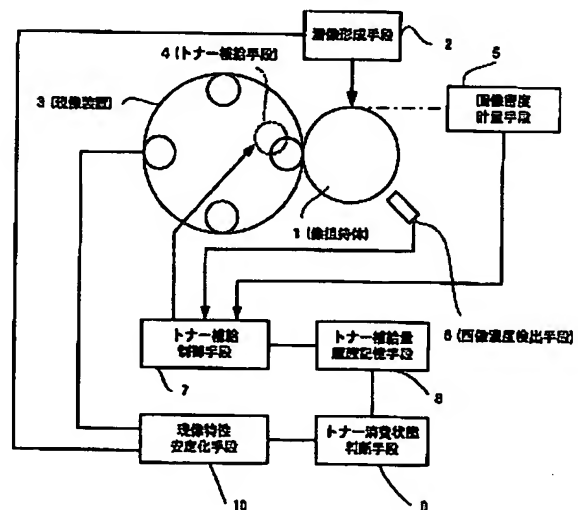
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 高い画像密度の画像を連続的に形成する場合であっても、生産性を無用に低下させることなく、二成分現像装置の現像性を常時良好に保つ。

【解決手段】 現像装置3にトナー補給を行うトナー補給手段4と、画像密度に対応するトナー補給基準量、及び、画像濃度に対応するトナー補給増減量にて最終的なトナー補給量を決定し、トナー補給手段4を制御するトナー補給制御手段7と、トナー補給量の履歴を記憶するトナー補給量履歴記憶手段8と、トナー補給量履歴情報に基づいてトナー消費過多状態であるか否かを判断するトナー消費状態判断手段9と、このトナー消費状態判断手段9がトナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断し、トナー補給手段4によるトナー補給動作及び現像装置3による現像剤攪拌混合動作又は現像装置3による現像剤攪拌混合動作を一時的に実行する現像特性安定化手段10とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上に静電潜像を形成する潜像形成手段と、少なくともトナー及びキャリアからなる二成分現像剤を用いて前記静電潜像を顕像化する現像装置とを備えた画像形成装置において、
現像装置にトナー補給を行うトナー補給手段と、
画像密度計量手段にて計量された画像密度に対応するトナー補給基準量、及び、画像濃度検出手段にて検出された画像濃度に対応するトナー補給増減量にて最終的なトナー補給量を決定し、トナー補給手段を制御するトナー補給制御手段と、
前記トナー補給手段によるトナー補給量の履歴を記憶するトナー補給履歴記憶手段と、
このトナー補給履歴記憶手段からのトナー補給履歴情報に基づいてトナー消費過多状態であるか否かを判断するトナー消費状態判断手段と、
このトナー消費状態判断手段がトナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断し、トナー補給手段によるトナー補給動作及び現像装置による現像剤攪拌混合動作又は現像装置による現像剤攪拌混合動作を一時的に実行する現像特性安定化手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像形成装置において、トナー補給量はトナー補給手段の駆動時間にて表されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1記載の画像形成装置において、トナー補給履歴記憶手段は、過去において補給すべきトナー量を補給できていないトナー補給不足量、あるいは、過去において減量すべきトナー量を減量できていないトナー補給過剰量、あるいは、両者を加算した結果を記憶する手段を具備していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項1記載の画像形成装置において、トナー消費判断手段は、異なる履歴期間のトナー補給履歴情報に基づいてトナー消費過多状態を複数段階で判断するものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 請求項1記載の画像形成装置において、現像特性安定化手段は、トナー消費判断手段がトナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断した後に、画像濃度検出手段にて画像濃度を検出し、画像濃度が目標値に到達していない条件でトナー補給手段によるトナー補給動作及び現像装置による現像剤攪拌混合動作又は現像装置による現像剤攪拌混合動作を一時的に実行するものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 請求項5記載の画像形成装置において、現像特性安定化手段は、トナー消費判断手段がトナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断した後に、画像濃度検出手段にて画像濃度を検出し、画像濃度が目標値に到達している条件では現像装置による現像剤攪拌混合動作を一時的に実行するものであることを

特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に係り、特に、キャリア及びトナーからなる二成分現像剤を用いて静電潜像を顕像化する現像装置を備え、この現像装置にトナーが補給せしめられるトナー補給手段を付設したタイプの画像形成装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置として例えば電子写真方式を例に挙げて説明すると、感光体ドラム等の像担持体上に静電潜像を形成し、現像装置にて前記静電潜像を顕像化するものが知られている。ここで、現像装置には各種の現像方式が採用されているが、現像性が高いという点で代表的な現像方式としては、例えば像担持体に対向した部位に現像ロールを具備させ、この現像ロール上にトナー及びキャリアからなる二成分現像剤を磁気ブラシ状に担持させ、像担持体に対し磁気ブラシ現像剤を接触若しくは近接（非接触）配置することで、像担持体上に形成された静電潜像を前記現像剤にて可視像化するものが挙げられる。

【0003】 ところで、この種の二成分現像剤を用いた二成分現像装置にあつては、現像工程が行われる毎にトナーが消費されると、像担持体と現像ロールとの対向部である現像領域に搬送されるトナー量そのものが低下してしまうため、トナー消費に伴ってトナーを補給することが必要になる。ここで、トナー補給制御としては、例えば像担持体上の基準パッチ電位を現像した像濃度を画像濃度検出器で読み取り、その検出結果に応じて、画像濃度が所定濃度未満であればトナー補給するようにしたものが既に提供されている（例えば特公昭43-16199号公報）。また、現像領域にて現像に供される現像剤は現像ロールの軸方向に沿って均一なトナー濃度で十分に摩擦帯電された状態であることが必要であり、通常、二成分現像装置に攪拌混合機構が配設され、内部のトナーとキャリアとを十分に攪拌及び混合することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この種の二成分現像装置にあつては、高い画像密度の画像を連続して多数プリントするような状況が発生すると、多量のトナーを新たに供給していく必要があるため、新たに供給されたトナーの帯電が間に合わなくなり、低帯電トナーによる現像工程や転写工程が行われ、濃度ムラ、トナーダストクラウドの発生、かぶり、像解像度の劣化などの各種の弊害が生ずる懸念がある。特に、連続プリントする画像サイズが現像ロールの軸方向全域に亘らないサイズ（最大サイズよりも小サイズ）である場合には、

現像剤が現像ロールの軸方向で偏って消費されてしまうため、現像ロールの軸方向に亘って大きなトナー濃度勾配が生じてしまい、像濃度均一性を損なう懸念があった。

【0005】このような技術的課題を解決する先行技術としては、例えば像被覆面積(Imagearea coverage)に基づいて電子写真像形成工程を中断し、余分の現像液活性及び混合サイクルを実施することによって、二成分現像剤を混合及び攪拌してトナーの均一な分布及び摩擦帯電を獲得する方法が既に提案されている。このタイプによれば、高い画像密度の画像が連続してプリントされるような場合には、電子写真像形成工程を一旦中断することで、トナー補給及び現像剤の攪拌、混合動作を充分に行い、トナー濃度及びトナーの帯電特性を良好に保ち、画像品質を良好に維持することが可能になる。ところが、この種の先行技術によっても以下に示すような技術的課題を解決することはできなかった。

【0006】すなわち、上述した先行技術は、像被覆面積に応じてトナー補給することを前提とするものであるが、そもそもトナー消費量は、同一の現像電界設定下で同一の像被覆面積の条件下であっても、環境変化（温度や湿度変化）や現像剤の劣化によるトナーの帯電性の変化に伴う現像性変化に応じて変動してしまう懸念がある。また、トナー補給制御についてはトナー補給装置の駆動時間などに制御する方式が通常採用されるが、単位時間当たりのトナー補給量も、環境変化やトナーカートリッジ等のトナー溜め内のトナー残量に応じて変動してしまう懸念がある。従って、このような変動成分があっても、十分な像濃度を確保し、かつ、現像ロールの軸方向に沿って像濃度の均一性を良好に確保するためには、電子写真像形成工程の中断条件として、前記トナー消費量やトナー補給量の変動成分を予め見込んで像被覆面積の設定を予め低く設定するか、あるいは、中断するまでの期間（連続作像枚数）を予め短く（少なく）設定することが考えられる。ところが、このように対処した場合には、画像形成装置の生産性（所定時間当たりの作像枚数）が著しく低下してしまうという技術的課題が見られる。

【0007】本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、高い画像密度の画像を連続的に形成する場合であっても、生産性を無用に低下させることなく、二成分現像装置の現像性を常時良好に保つことを可能とした画像形成装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、図1に示すように、像担持体1上に静電潜像を形成する潜像形成手段2と、少なくともキャリア及びトナーからなる二成分現像剤を用いて前記静電潜像を顕像化する現像装置3とを備えた画像形成装置において、現像装置3にトナー補給を行うトナー補給手段4と、画像密度計量手

段5にて計量された画像密度に対応するトナー補給基準量、及び、画像濃度検出手段6にて検出された画像濃度に対応するトナー補給増減量にて最終的なトナー補給量を決定し、トナー補給手段4を制御するトナー補給制御手段7と、前記トナー補給手段4によるトナー補給量の履歴を記憶するトナー補給量履歴記憶手段8と、このトナー補給量履歴記憶手段8からのトナー補給量履歴情報に基づいてトナー消費過多状態であるか否かを判断するトナー消費状態判断手段9と、このトナー消費状態判断手段9がトナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断し、トナー補給手段4によるトナー補給動作及び現像装置3による現像剤攪拌混合動作又は現像装置3による現像剤攪拌混合動作を一時的に実行する現像特性安定化手段10とを備えたことを特徴とするものである。

【0009】このような技術的手段において、潜像形成手段2は像担持体1上に静電潜像を形成できるものであれば電子写真方式に限られず、静電記録方式など適宜選定して差し支えない。また、現像装置3は二成分現像方式であれば、単色、カラーの差異は勿論のこと、トリックル方式の採用の有無なども問わず、適宜選定して差し支えない。ここで、二成分現像方式の現像装置3は、トナーが補給された際に、新たなトナーに所定の帯電特性を与えることが必要であり、通常既存の現像剤と新たなトナーとを攪拌混合する現像剤攪拌混合機構が設けられている。また、トナー補給手段4については、現像装置3内にトナーを補給するものであればカートリッジ方式に限られず適宜選定して差し支えない。

【0010】また、トナー補給制御手段7については、画像密度に対応するトナー補給基準量、及び、画像濃度に対応するトナー補給増減量を用いて最終的なトナー補給量を決定するものであればどのようなアルゴリズムを採用してもよい。ここで、画像密度を計量する画像密度計量手段5としては、像担持体1上に形成される静電潜像やこれを可視像化した現像像に基づいて計量するようにしてもよいし、静電潜像を書き込むための画像信号を利用して計量するなど適宜選定して差し支えない。一方、画像濃度を検出する画像濃度検出手段6としては、像担持体1上に形成された濃度検出用基準画像の濃度を検出するものであってもよいし、現像装置3内の現像剤自体のトナー濃度を検出するなど、画像濃度を直接あるいは間接的に検出し得るものであれば適宜選定して差し支えない。更に、トナー補給制御手段7は、決定されたトナー補給量をどのようなタイミングで、また、どのような単位量で補給するかについても適宜選定して差し支えない。ここで、「トナー補給量」には、トナー補給量を直接あるいは間接的に把握できるものを全て含み、取り扱い易さからすれば、トナー補給手段4の駆動時間やトナー補給手段4の駆動要素の回転数などが挙げられる。

【0011】また、トナー補給量履歴記憶手段8は、トナーの消費状態を把握する上で過去のある程度の期間のトナー補給量の履歴を記憶できるようにしたものである。ここでいう履歴情報としては、少なくとも過去のある程度の期間に亘って現実に補給されたトナー補給量情報を蓄積したものがあればよいが、本来補給すべきトナー量をより正確に把握するという観点からすれば、トナー補給量履歴記憶手段8には、過去において補給すべきトナー量を補給できていないトナー補給不足量、あるいは、過去において減量すべきトナー量を減量できていないトナー補給過剰量、あるいは、両者を加算した結果を記憶する手段を具備していることが好ましい。

【0012】更に、「トナー消費状態判断手段9」のトナー消費過多状態とは、例えば高密度画像が連続形成される場合のように、通常のトナー補給では対応できない程度にトナー消費が過剰になり、帯電特性の不均一による画質不良やトナー不足による印刷不良が生じ得る状態を意味する。ここで、トナー消費過多状態であるか否かの判断基準については、基本的には、予め決められた期間内でトナーの消費量が予め設定された規定量を超えるか否かを判断すればよいが、トナー消費過多状態に至るパターンには各種態様があり、トナー消費過多状態をより正確に判断するという観点からすれば、短期間内で急激にトナー消費過多状態に至る態様、ある程度長期間で徐々にトナー消費過多状態に至る態様、両者の中間程度の期間でトナー消費過多状態に至る態様など、異なる履歴期間のトナー補給量履歴情報に基づいてトナー消費過多状態を複数段階で判断することが好ましい。

【0013】また、「現像特性安定化手段10」は、トナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断し、現像特性を安定化させるものであればよく、現像特性を安定化させる内容には、トナー補給手段4によるトナー補給動作及び現像装置3による現像剤投拌混合動作を共に行う態様が代表的であるが、現像装置3による現像剤投拌混合動作のみを行う態様をも含むものである。ここで、現像特性安定化手段10として、無駄な動作を回避するという観点からすれば、画像濃度検出手段6にて画像濃度を検出し、画像濃度が目標値に到達していない条件でトナー補給手段4によるトナー補給動作及び現像装置3による現像剤投拌混合動作又は現像装置3による現像剤投拌混合動作を一時的に実行することが好ましい。更に、現像特性の安定化という点を重視すれば、現像特性安定化手段10として、トナー消費状態判断手段9がトナー消費過多状態であると判断した条件下で作像工程を中断した後に、画像濃度検出手段6にて画像濃度を検出し、画像濃度が目標値に到達している条件では現像装置3による現像剤投拌混合動作を一時的に実行するものが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態

に基づいて本発明を詳細に説明する。図2は本発明が適用された画像形成装置の実施の一形態を示す説明図である。同図において、画像形成装置は中間転写型の画像形成装置であり、符号21は例えば矢印方向に回転する感光体ドラム（像担持体）、22は感光体ドラム21を予め帯電する帯電ロールなどの帯電装置、23は各色成分画像情報に基づいて感光体ドラム21上に各色成分に対応した静電潜像を書き込むレーザ走査装置（ROS:Raster Output Scanner）などの画像書込装置、24はイエロ（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）の各色に対応した現像器241～244が回転ホルダ245に搭載されたロータリー型現像装置であり、感光体ドラム21に形成された静電潜像を現像器241～244のいずれかで現像して各色成分トナー像を形成するようになっている。尚、符号25は感光体ドラム21上の残留電荷を除去する除電ランプなどの除電装置であり、図示外のドラムクリーナにて感光体ドラム21上の残留トナーが除去されるようになっている。

【0015】また、符号30は感光体ドラム21の表面に当接されるように配置された中間転写ベルトであり、複数のロールに張架されて矢印方向へ回転するようになっている。更に、感光体ドラム21に対向する中間転写ベルト30の裏面側には一次転写装置（本実施の形態では一次転写ロール）26が配設されており、この一次転写ロール26にトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加することで、感光体ドラム21上のトナー像が中間転写ベルト30に静電吸引されるようになっている。尚、中間転写ベルト30の一つの張架ロールに対向した部位には図示外の二次転写装置（本実施の形態では二次転写ロール）が配設されており、この二次転写ロールにトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加することで、中間転写ベルト30上に一次転写された一次転写像を図示外の記録シートに二次転写するようになっている。

【0016】また、本実施の形態において、ロータリー型現像装置24の各現像器241～244は、図3に示すように、感光体ドラム21に対向して開口し且つ少なくともトナーとキャリアとからなる二成分現像剤が収容される現像ハウジング41を有し、この現像ハウジング41の開口部には現像ロール42を配設する一方、この現像ロール42の背面側には現像剤を投拌混合するための一對のオーガー43、44が配設されている。そして、画像形成装置本体15側には現像モータ45が設けられ、この現像モータ45からの駆動力が現像クラッチ46及び駆動伝達ギア47、48を介して現像ロール42に伝達されると共に、図示外の駆動伝達ギアを介してオーガー43、44にも伝達されるようになっている。

【0017】更に、ロータリー型現像装置24にはトナー補給装置50が付設されており、このトナー補給装置50は、図2及び図3に示すように、各現像器241～244に対応して設けられ、各色成分トナーが収容され

るトナーカートリッジ51（具体的には511～514）と、対応する現像器241～244のいずれかに前記トナーカートリッジ51内のトナーを搬送供給するディスペンスオーガー52とを備え、画像形成装置本体15側に設けられたディスペンスモータ53からの駆動力をディスペンスクラッチ54及び駆動伝達ギア55を介してディスペンスオーガー52に駆動連結するようにしたものである。

【0018】更にまた、感光体ドラム21のロータリー型現像装置24との対向部下流側で且つ一次転写部位の上流側には濃度センサ60が対向配置されており、感光体ドラム21上に形成される濃度検出用の基準パッチ（図示せず）の濃度を検出するようになっている。また、図2において、61はプロセスコントロールサイクルにおいて基準パッチを形成するパッチ回路、62は各色成分の画像信号を生成するエレクトリックサブシステム（ESS）、63はパッチ回路61及びESS62からの出力を切換えて画像書込装置23へ選択的に供給する切換スイッチ、64はESS62からの画像信号に基づいて画素数（ピクセル数）を計数し、所定の画素数に対応したピクセルカウント値に変換するPCDC（Pixel Count Dispense Controlの略）回路である。

【0019】そして、本実施の形態において、CPU65は、例えば濃度センサ60及びPCDC回路64からの信号を取り込み、後述するディスペンコントロール処理（図4～図7）及びプリント動作時のサイクルダウン処理（図8～図10）を実行し、所定のタイミングでパッチ回路61、トナー補給装置50のディスペンス駆動源（ディスペンスモータ53、ディスペンスクラッチ54）、帯電装置22、画像書込装置23などに夫々制御信号を送出するようになっている。

【0020】次に、本実施の形態に係る画像形成装置の作動について説明する。まず、現像装置に対するトナー補給制御としてのディスペンコントロール処理について図4～図7及び図11（a）に基づいて説明する。同図において、CPU65は、各色プリント動作を開始し、PAGE SYNC.（画像信号のページ開始位置を示す信号）がONになった時点（図11（a）参照）、及びPAGE SYNC. ON時点から所定時間（本実施の形態では例えば1000ms.）経過する毎にトナーディスペン量の蓄積バッファであるSUM_DISPの内容をチェックする。このとき、SUM_DISPがディスペン単位時間（本実施の形態では例えば1000ms.）以上か否かをチェックし、ディスペン単位時間以上であれば、ディスペン単位時間だけ該当色のディスペンモータ53を駆動（ディスペンモータ53オン、ディスペンスクラッチ54オン）し、ディスペン単位時間未満であれば何もしない。但し、ディスペンモータ53の駆動は現像クラッチ46がオン動作している時のみ行われる。そして、ディスペンモータ53がディスペン単位時間だけ駆動したか

否かをチェックし、ディスペン単位時間だけ駆動した場合には、SUM_DISPからディスペン単位時間を減ずる。一方、ディスペン単位時間だけディスペンモータ53を駆動する前に現像クラッチ46をオフにした場合には、残った時間をSUM_DISPに戻す。このような動作過程をプリント動作が終了するまで行う。

【0021】ここで、本実施の形態で用いられるSUM_DISPの算出処理について図5を用いて説明する。同図において、CPU65は、まずDISP_TCを計算する。この「DISP_TC」は、例えば図6に示すように、所定のインターバル（INTV_TCPATCH：本例ではJIS規格A3判20枚）で定期的に行われるプロセスコントロールサイクル（図11（a）参照）で基準パッチを作成し、この基準パッチの濃度情報に基づくトナー補給量を意味する。この「DISP_TC」は、濃度センサ60にて読み取った読取濃度値（RADC_TC）と予め決められた濃度設定値（RADCTC_SET_ADJUST）との差分が負か、正か、0かを判別し、前記差分が負であれば（読取濃度値が薄い場合）、前記差分に負の係数 α を乗じた値とし、前記差分が正であれば（読取濃度値が濃い場合）、前記差分に正の係数 α' を乗じた値とし、前記差分が0であればDISP_TC=0とする。この後、計算された「DISP_TC」が予め決められている最小値DISP_MIN～最大値DISP_MAXの範囲内にあれば、計算された値をそのまま用い、もし、最小値DISP_MIN～最大値DISP_MAXの範囲から逸脱する場合には、最小値DISP_MIN又は最大値DISP_MAXに置換した上でディスペンアルゴリズム（DISPENSE_CONTROL）に送る。

【0022】この状態において、CPU65は、SUM=DISP_TC/カウンタに設定する。但し、カウンタ=（INTV_TCPATCH）/2であるから、本例ではJIS規格A判10枚に相当する。このため、SUMは、プロセスコントロールサイクルで検出した濃度情報に基づくトナー補給量をA3判10枚分に分割した量を意味する。そして、CPU65は、PAGE SYNC. がONになった時点で且つカウンタ>0であれば、SUM_DISP=SUM_DISP+SUMとし、カウンタから1減ずる。この後、CPU65は、PAGE SYNC. ON時、及び、PAGE SYNC. ON時から所定時間（本例では1000ms.）経過毎にDISP_PCDC（正のみ）を計算する。

【0023】この「DISP_PCDC」は、ピクセル数に応じたトナー補給量を意味するものであり、例えば図7に示す処理にて算出される。すなわち、図7において、PCDC回路64は、画像書込装置23であるROSの発光信号の電流をアナログ的に積算し、ROSの発光時間がn画素（PIXEL）（本例ではn=170）数分になる毎に1カウント（1PCDC）出力するものである。すると、CPU65は、PCDC_CTR（PCDCカウンタ）=PCDC_CTR+1PCDCとおき、前回計算から所定時間（本例では1000ms.）たっているか否かをチェックし、所定時間経過していれば、DISP_PCDC= $\beta \cdot$ PCDC_CTR（但し、 β は比

例係数)を計算し、これをディスペンスアルゴリズム (DISPENSE_CONTROL) に送る。但し、あまったPCDC数は次回に繰り越す。

【0024】この状態において、CPU65は、 $SUM_DISP = SUM_DISP + DISP_PCDC$ を計算し、画像濃度に基づくトナー補給増減量及びピクセル数に基づくトナー補給基準量からなる最終的なトナー補給量を決定する。このような処理は、INTV_TCPATCH経過するまで同様に繰り返される。尚、本実施の形態では、濃度情報に基づくトナー補給はプロセスコントロールサイクルのインターバルの前半1/2の期間で行うように構築しているため、濃度変化に起因するトナー補給動作に迅速に対応することが可能であるが、プロセスコントロールサイクルのインターバル全体で濃度変化に起因するトナー補給動作を平均的に行うようにしてもよい。

【0025】また、本実施の形態に係る画像形成装置では、図8に示すようなプリント動作時のサイクルダウン処理が行われる。これは、例えば高密度画像を連続プリントしたような場合にトナー消費量が過多になると、トナーの帯電不足やトナー量不足によって画像品質が損なわれてしまうため、これを回避するために、一旦画像形成装置をサイクルダウンし、現像特性を安定化させる処理を施すようにしたものである。すなわち、図8において、CPU65は、プリント動作を開始すると、先ずトナー消費状態判断として高画像密度判断処理を行う。

【0026】この高画像密度判断処理としては、図9に示すように、先ず、定期的に各色毎のDISPENSE CLUTCH ON時間 (DTn) を算出する。ここで、 $DTn = T(n) - T(n-1) + T_CL$ である。この演算式の詳細は図10に示す通りであり、作像モードがFC (フルカラー) モードか、単色K (黒) モードかによって異なる。すなわち、作像モードがFCモードである場合には、該当色の現像器駆動オフ毎に算出処理を実行し、 $DTn = T(n) - T(n-1) + T_CL$ をメモリに格納する。

但し、 T_CL : 直前の1 PLANE (面) の間にDISPENSE CLUTCH (ディスペンスクラッチ) がONした時間

$T(n)$: T_CL を差し引いた後のSUM_DISP (トナーディスペンス量)

$T(n-1)$: 直前の1 PLANE (面) 前のSUM_DISP

一方、作像モードが単色K (黒) モードである場合には、K (黒) 現像器駆動から5 sec. 毎に算出処理を実行し、 $DTn = T(n) - T(n-1) + T_CL$ をメモリに格納する。

但し、 T_CL : 直前の5 sec. の間にDISPENSE CLUTCH がONした時間

$T(n)$: T_CL を差し引いた後のSUM_DISP (トナーディスペンス量)

$T(n-1)$: 直前の5 sec. 前のSUM_DISP

尚、本実施の形態では、FCモードでは、各色成分画像を重ね合わせるために画像形成面という概念を用いているが、単色K (黒) モードの場合には、FCモードの場合と

異なり、特に同一の画像形成面上に画像形成するという必然性がないため、あくまで、画像形成のための駆動時間 (本例では5 sec.) という形で把握するようにしたものである。

【0027】この後、最新のDISPENSE CLUTCH ON時間DTnの総和が高画像密度を連続プリントした状態か否か、言い換えれば、トナー消費が過多状態であるか否かをチェックする。特に、本実施の形態では、過去の履歴期間として3つの期間 (CHKPLN1[短期間], CHKPLN2[中期間], CHKPLN3[長期間]) を用意すると共に、各期間毎に予め決められた単位規定トナー消費量 (DISP1, DISP2, DISP3) を用意し、DISPENSE CLUTCH ON時間DTnの総和が短期間でトナー消費過多に至る境界条件 (CHKPLN1×DISP1) 以上、あるいは、中期間でトナー消費過多に至る境界条件 (CHKPLN2×DISP2) 以上、あるいは、長期間でトナー消費過多に至る境界条件 (CHKPLN3×DISP3) 以上のいずれかに該当するか否かをチェックする。

【0028】このとき、本実施の形態では、DTnを計算する際のSUM_DISPは、トナーディスペンス量の蓄積情報であるが、図4に示すように、過去において補給すべきトナー量を補給できていないトナー補給不足量を記憶してSUM_DISPに戻すようにしているため、トナーディスペンス量をより正確に表現したものになっている。尚、前記トナー補給不足量とは別に、過去において減量すべきトナー量を減量できていないトナー補給過剰量、あるいは、前記トナー補給不足量とトナー補給過剰量とを加算した量を記憶してトナーディスペンス量の履歴情報として用いるようにしてもよい。そして、いずれかの条件に該当した場合には、CPU65は、図11 (b) に示すように、例えば高密度画像を連続プリントした場合のように高画像密度状態 (トナー消費過多状態) であると判断し、該当色毎に、過去のCHKPLN1, 2, 3分、各々のDISPENSE CLUTCH ON時間 (DTn) をクリアした後、サイクルダウンを要求する。

【0029】この状態において、CPU65は、図8に示すように、現像器をホームポジションへ移動した後、該当色の濃度検出 (基準パッチを作成し、濃度を検出する) を行い、基準パッチ濃度が目標値未満か否かをチェックする。ここで、基準パッチ濃度が目標値未満である条件下では、ディスペンスモータ53を駆動してトナー補給動作を行うと共に、該当する現像器241~244のいずれか内でオーガー43, 44を空回しし、補給されたトナーと既存の現像剤とを攪拌混合する。そして、該当色の基準パッチ濃度が目標値に達するまで上述した動作を繰り返し、該当色の基準パッチ濃度が目標値に達した条件下でプリント動作を実行する。特に、本実施の形態では、高画像密度であると判断した後に、該当色の濃度検出を行っているため、無駄なトナー補給動作を有効に回避することができる。尚、該当色の濃度検出を規定回数行っても、基準パッチ濃度が目標値に達し

ない場合には、カートリッジ空と判断する。

【0030】一方、最初に該当色の濃度検出を行った際に、基準パッチ濃度が目標値に達した場合には、そのままプリント動作を行うことも可能であるが、本実施の形態では、現像剤の帯電特性を良好に保つという観点から、該当する現像器241～244のいずれか内でオーガー43、44を空回しすることで、現像剤を攪拌混合した後、プリント動作を実行する。

【0031】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、画像密度によるトナー補給基準量と画像濃度によるトナー補給増減量とで最終的なトナー補給量を決定し、このトナー補給量に基づいてトナー補給手段を制御し、高密度画像が連続形成される場合のようにトナーの消費量が過多になった条件下で作像工程を中断し、現像特性の安定化を図るようにしたので、環境変化、現像剤の劣化に伴うトナー消費量の変動成分や、環境変化、トナーカートリッジ等のトナー溜め内のトナー残量に応じたトナー補給量の変動成分を前述した最終的なトナー補給量に含めることが可能になり、実使用条件に応じた現像特性の安定化処理を実現することができる。このため、トナー消費量の変動、トナー補給量の変動成分を見込んだ状態で作像工程の中断条件を設定する必要はなく、装置の生産性（所定時間当たりの作像枚数）を無用に低下させることなく、現像領域の軸方向に亘って充分且つ均一な像濃度を保つことができる。従って、画像密度に基づいてトナー補給手段を制御する態様において生ずる不具合、すわち、環境変化、現像剤の劣化によるトナー消費量の変動や、環境変化、トナーカートリッジ等のトナー溜め内のトナー残量に応じたトナー補給量の変動成分を予め見込んで像被覆面積を予め低く設定したり、中断するまでの期間を予め短く設定するなどしなければならず、その分、装置の生産性を損なうという不具合を確実に

に解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の概要を示す説明図である。

【図2】 実施の形態に係る画像形成装置の全体構成を示す説明図である。

【図3】 実施の形態で用いられる現像装置及びトナー補給装置の詳細を示す説明図である。

【図4】 本実施の形態に係るトナー補給装置のディスプレイコントロール処理例を示すフローチャートである。

【図5】 図4中のSUM_DISPの算出処理例を示すフローチャートである。

【図6】 図5中のDISP_TCの算出処理例を示すフローチャートである。

【図7】 図5中のDISP_PCDCの算出処理例を示すフローチャートである。

【図8】 プリント動作時における高画像密度判断時の処理例を示すフローチャートである。

【図9】 図8の高画像密度判断ステップの処理例を示すフローチャートである。

【図10】 図9のDISPENSE CLUTCH ON時間DTnの算出処理例を示すフローチャートである。

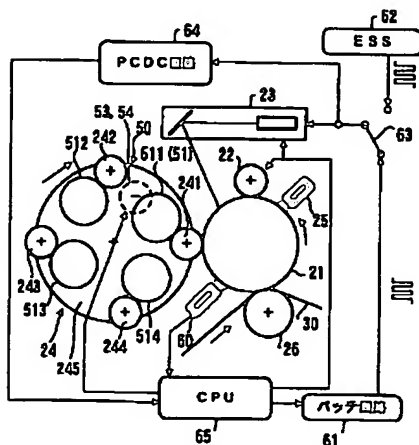
【図11】 (a)は本実施の形態におけるディスプレイコントロールの概要を示すタイミングチャート、

(b)はプリント動作時における高画像密度判断時の概要を示すタイミングチャートである。

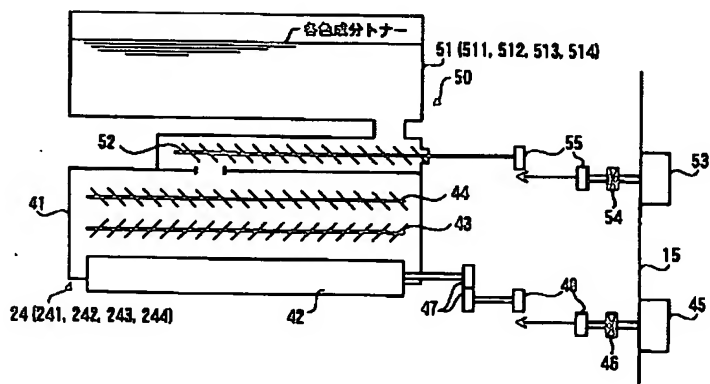
【符号の説明】

1…像担持体、2…潜像形成手段、3…現像装置、4…トナー補給手段、5…画像密度計量手段、6…画像濃度検出手段、7…トナー補給制御手段、8…トナー補給量履歴記憶手段、9…トナー消費状態判断手段、10…現像特性安定化手段

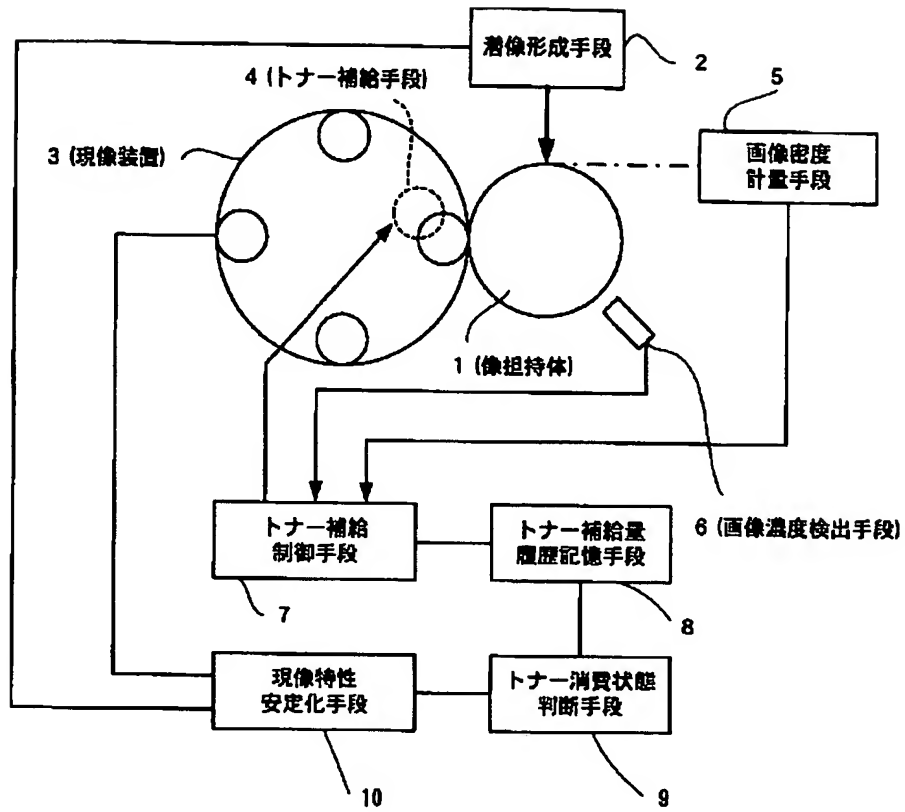
【図2】



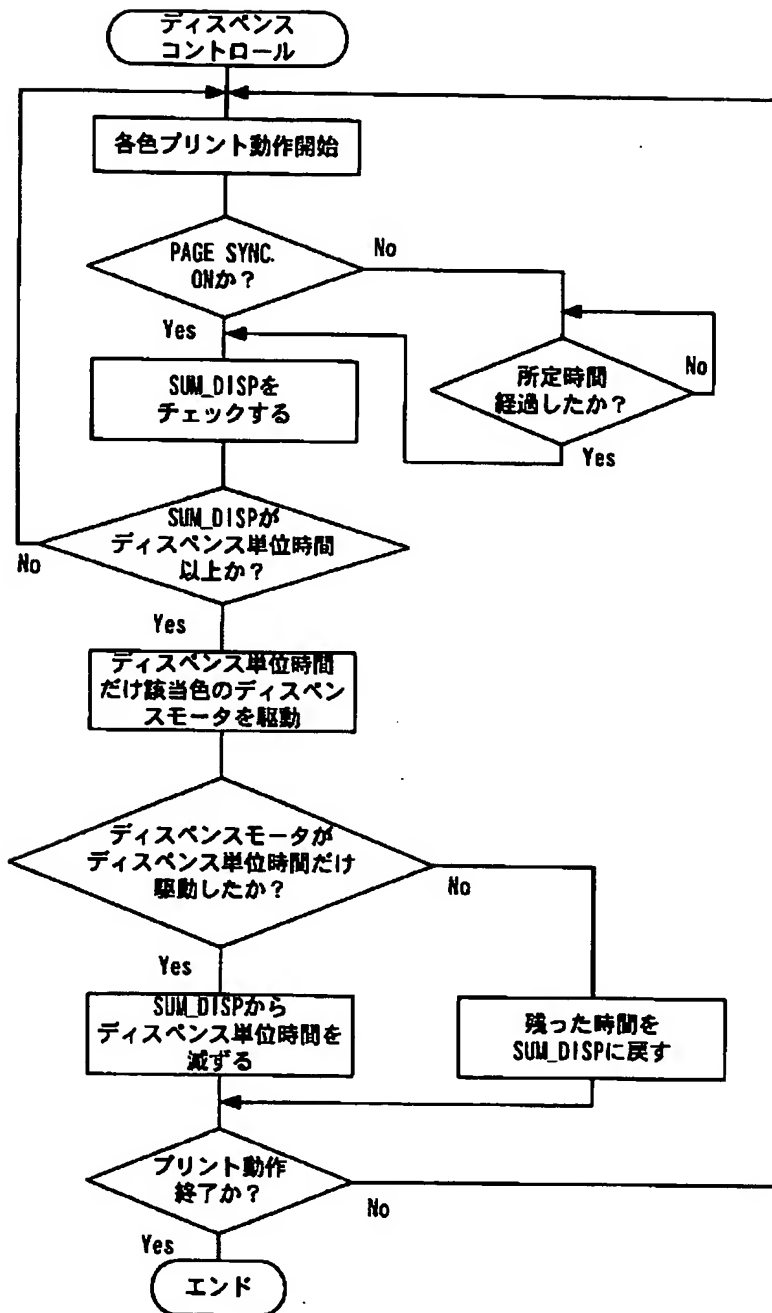
【図3】



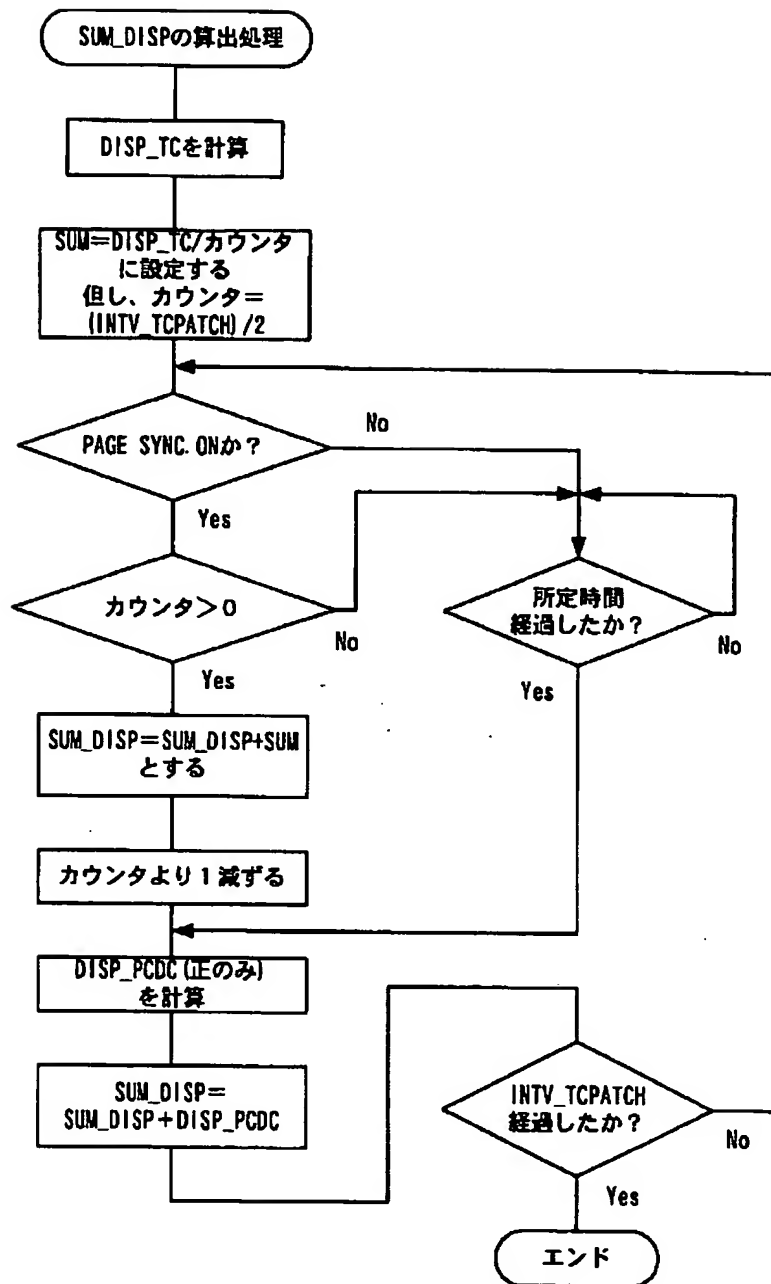
【図1】



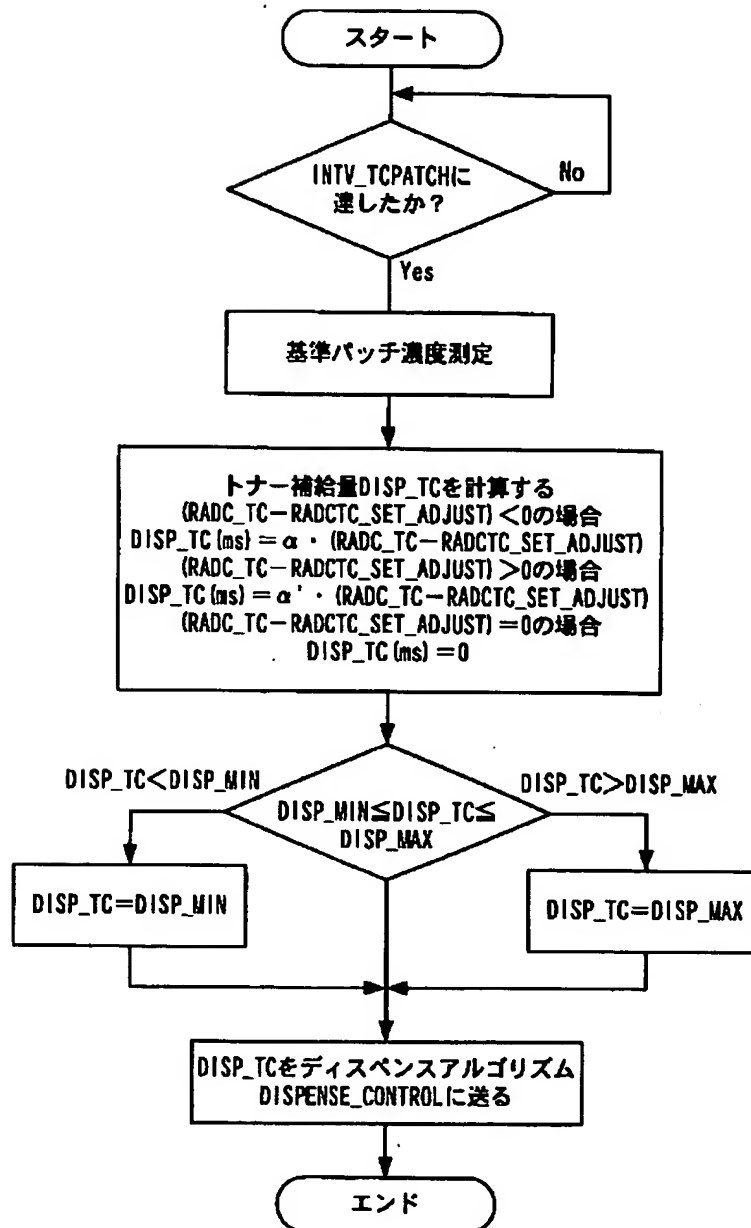
【図4】



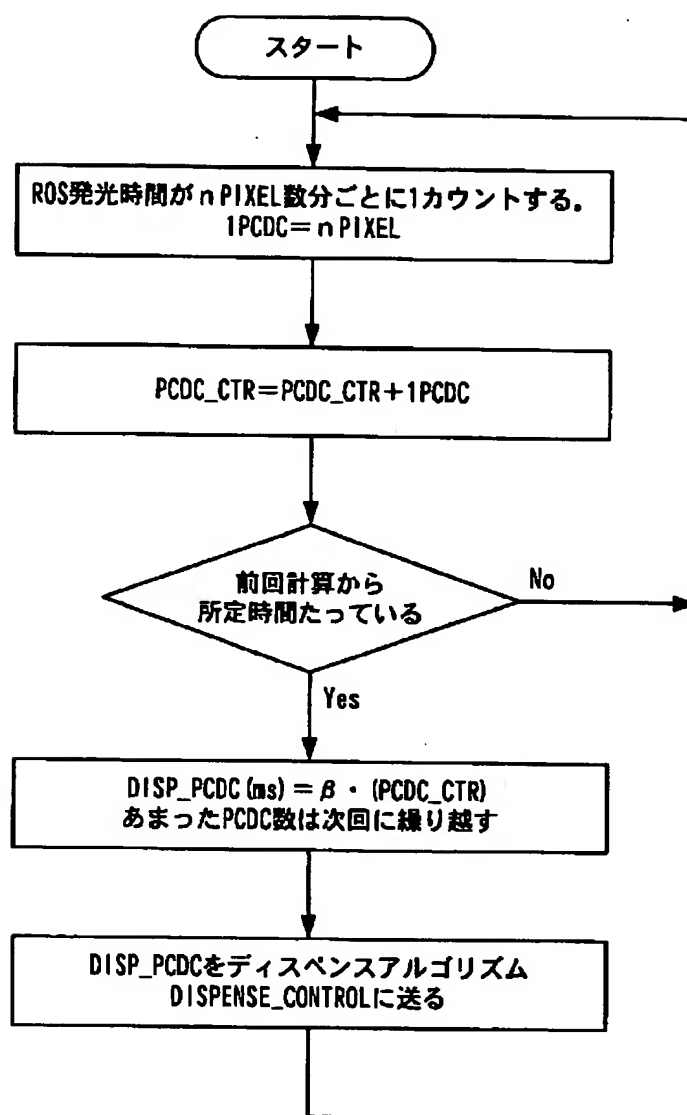
【図5】



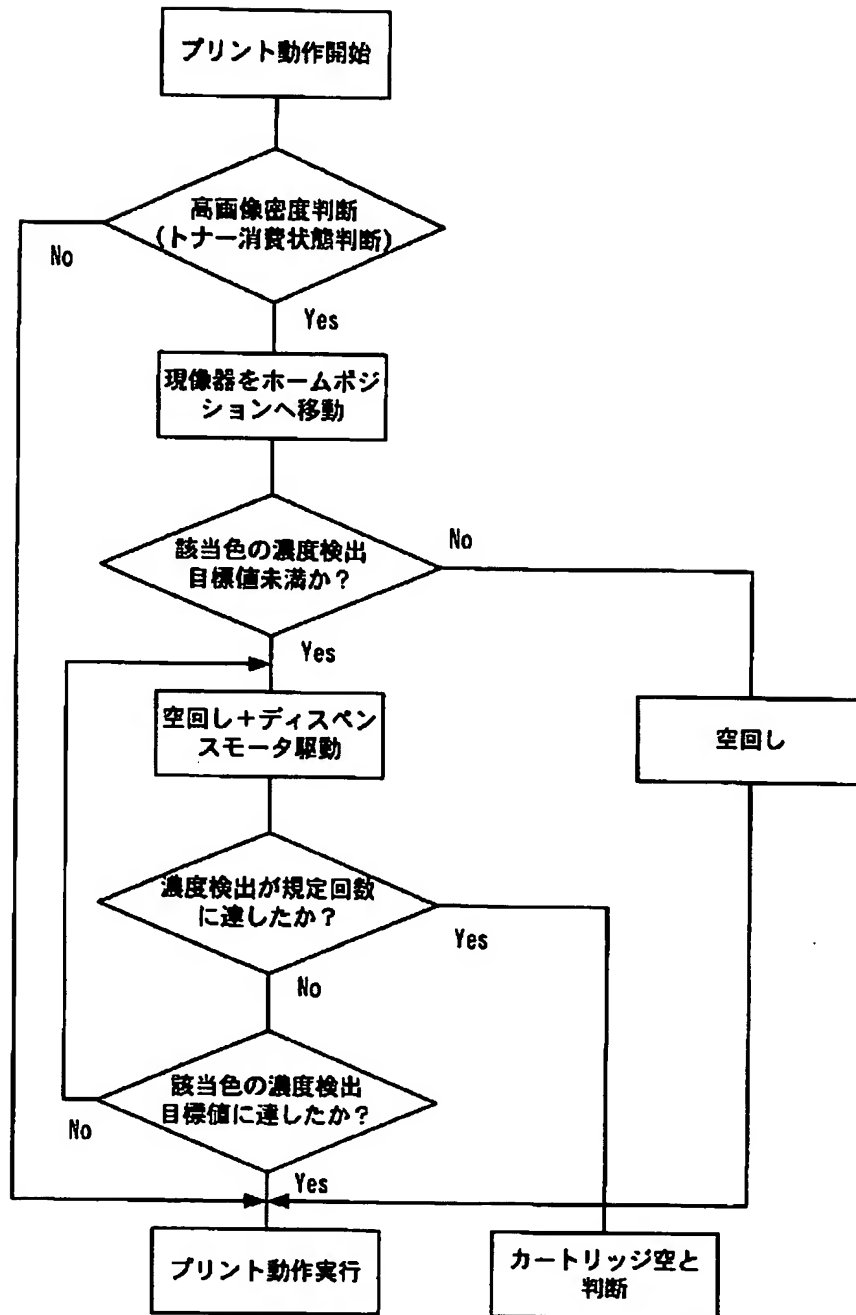
【図6】



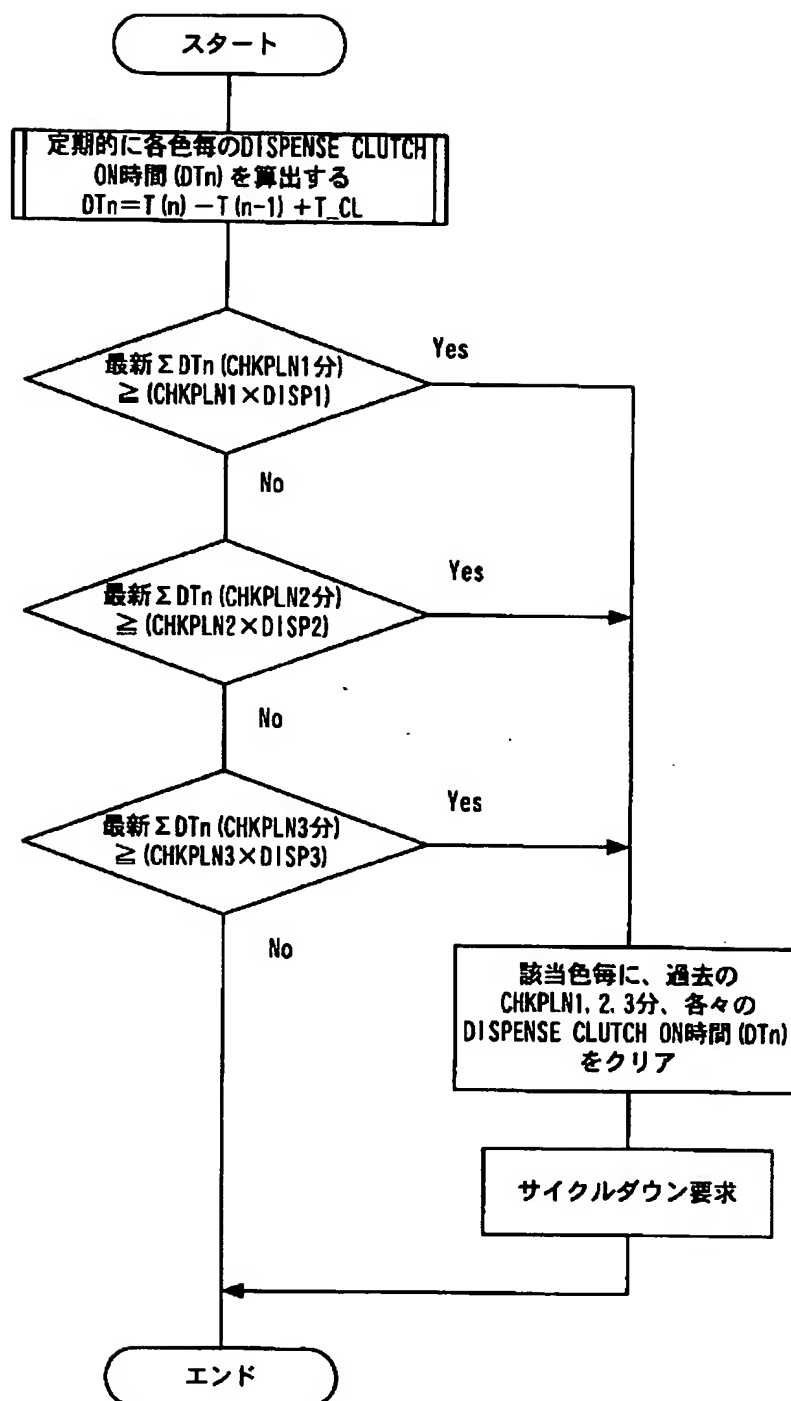
【図7】



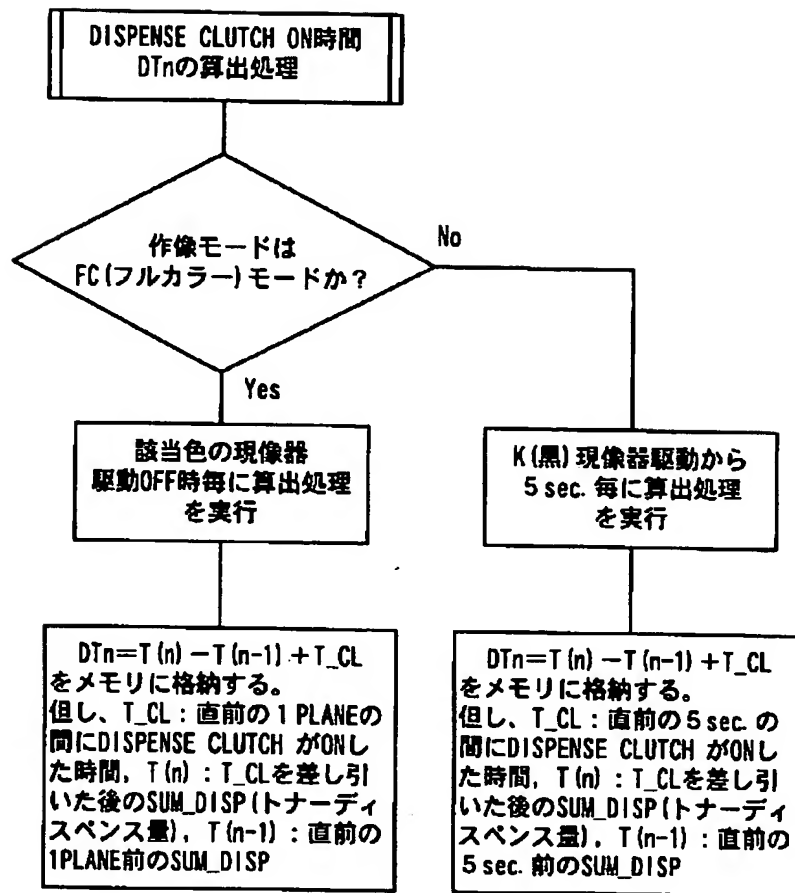
【図8】



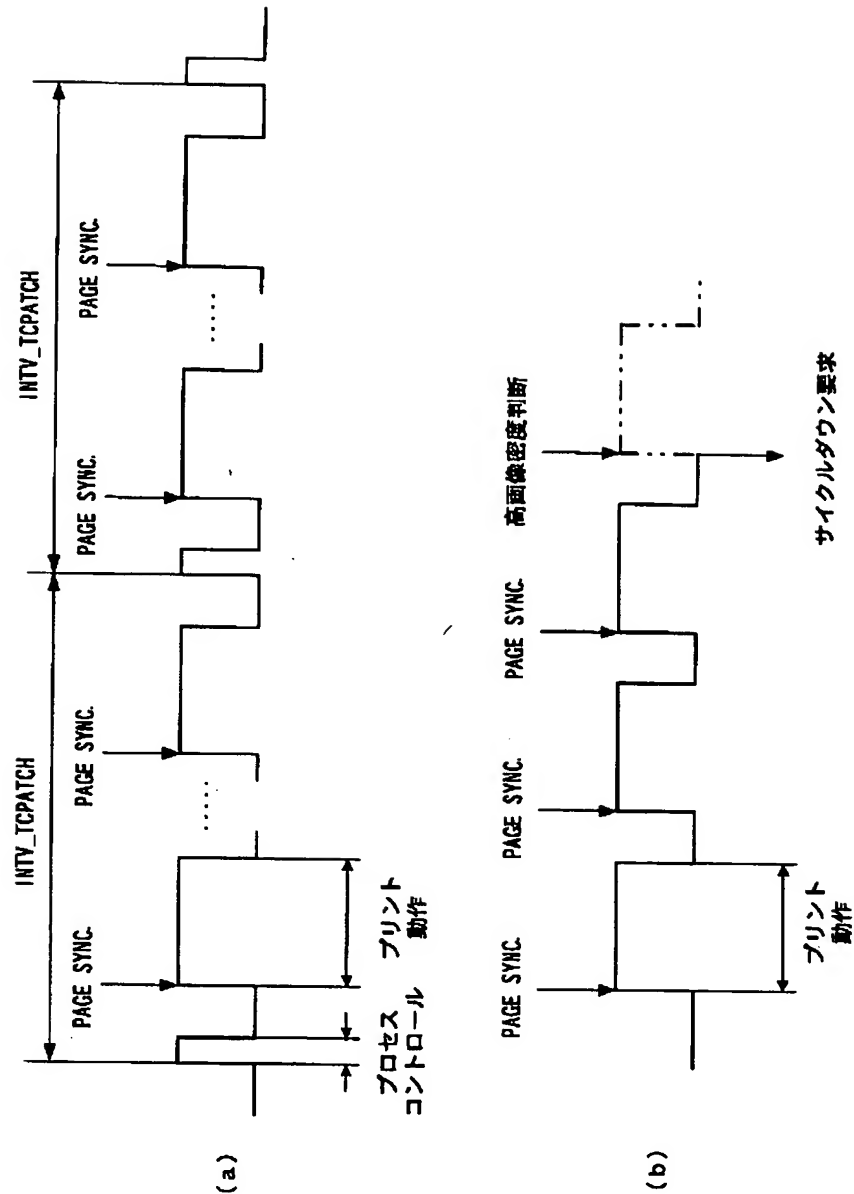
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 徹
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ
ロックス株式会社内
(72)発明者 河原塚 浩
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ
ロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA10 DA50 DD02 EA06 EC03
EC10 ED10 EE07 EE08 EF06
HB02 HB17
2H077 AB02 AD06 BA02 DA01 DA03
DA10 DA13 DA15 DA78 DB01
DB21 DB25 EA03 GA13